

DIN EN 14825

ICS 27.080; 91.140.30

Ersatz für
DIN CEN/TS 14825:2004-05

**Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern zur Raumbeheizung und -kühlung –
Prüfung und Leistungsbemessung unter Teillastbedingungen und Berechnung der saisonalen Arbeitszahl;
Deutsche Fassung EN 14825:2012**

Air conditioners, liquid chilling packages and heat pumps, with electrically driven compressors, for space heating and cooling –
Testing and rating at part load conditions and calculation of seasonal performance;
German version EN 14825:2012

Climatiseurs, groupes refroidisseurs de liquide et pompes à chaleur avec compresseur entraîné par moteur électrique pour le chauffage et la réfrigération des locaux –
Essais et détermination des caractéristiques à charge partielle et calcul de performance saisonnière;
Version allemande EN 14825:2012

Gesamtumfang 76 Seiten

Normenausschuss Kältetechnik (FNKä) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 14825:2012) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 113 „Wärmepumpen und Luftkonditionierungsgeräte“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AENOR (Spanien) gehalten wird.

Für die deutsche Mitarbeit ist der Arbeitsausschuss NA 044-00-06 AA „Elektromotorisch angetriebene Wärmepumpen und Luftkonditionierungsgeräte“ im Normenausschuss Kältetechnik (FNKä) verantwortlich.

Änderungen

Gegenüber DIN CEN/TS 14825:2004-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) der Abschnitt 3 „Begriffe“ ist modifiziert;
- b) der Normtext wurde neu strukturiert und inhaltlich überarbeitet;
- c) die Norm enthält Berechnungsverfahren für die Bestimmung der saisonalen Arbeitszahl;
- d) die informativen Anhänge A, B, C, D und E sind neu.

Frühere Ausgaben

DIN CEN/TS 14825: 2004-05

Deutsche Fassung

Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen
mit elektrisch angetriebenen Verdichtern zur Raumbeheizung
und -kühlung - Prüfung und Leistungsbemessung unter
Teillastbedingungen und Berechnung der saisonalen Arbeitszahl

Air conditioners, liquid chilling packages and heat pumps,
with electrically driven compressors, for space heating and
cooling - Testing and rating at part load conditions and
calculation of seasonal performance

Climatiseurs, groupes refroidisseurs de liquide et pompes à
chaleur avec compresseur entraîné par moteur électrique
pour le chauffage et la réfrigération des locaux - Essais et
détermination des caractéristiques à charge partielle et
calcul de performance saisonnière

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 14. Januar 2012 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN-CENELEC oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

Seite

Vorwort	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe, Symbole, Abkürzungen und Einheiten	6
3.1 Begriffe	6
3.2 Symbole, Abkürzungen und Einheiten	13
4 Teillastbedingungen im Kühlbetrieb.....	14
4.1 Allgemeines	14
4.2 Luft-Luft-Geräte.....	15
4.3 Wasser-Luft- und Sole-Luft-Geräte	15
4.4 Luft-Wasser-Geräte.....	16
4.5 Wasser-Wasser- und Sole-Wasser-Geräte	16
5 Teillastbedingungen im Heizbetrieb	17
5.1 Allgemeines	17
5.2 Luft-Luft-Geräte.....	18
5.3 Wasser-Luft- und Sole-Luft-Geräte	19
5.4 Luft-Wasser-Geräte.....	21
5.4.1 Allgemeines	21
5.4.2 Anwendung bei niedriger Temperatur	21
5.4.3 Anwendung bei mittlerer Temperatur.....	24
5.4.4 Anwendung bei hoher Temperatur	27
5.4.5 Anwendung bei sehr hoher Temperatur.....	30
5.5 Wasser-Wasser- und Sole-Wasser-Geräte	32
5.5.1 Allgemeines	32
5.5.2 Anwendung bei niedriger Temperatur	33
5.5.3 Anwendung bei mittlerer Temperatur.....	36
5.5.4 Anwendung bei hoher Temperatur	39
5.5.5 Anwendung bei sehr hoher Temperatur.....	42
6 Berechnungsverfahren für den Bezugswert $SEER$ und $SEER_{on}$	44
6.1 Allgemeine Gleichung zur Berechnung des Bezugswertes $SEER$	44
6.2 Berechnung der Bezugs-Jahreskühllast (Q_C)	45
6.3 Berechnung des Bezugswertes $SEER_{on}$	45
6.4 Berechnungsverfahren zur Bestimmung der EER_{PL} -Werte unter Teillastbedingungen B, C und D	46
6.4.1 Allgemeines	46
6.4.2 Für Luft-Luft- und Wasser-Luft-Geräte.....	46
6.4.3 Luft-Wasser-, Wasser-Wasser- und Sole-Wasser-Geräte.....	47
7 Berechnungsverfahren für den Bezugswert $SCOP$, $SCOP_{on}$ und $SCOP_{net}$	48
7.1 Allgemeine Gleichung zur Berechnung des Bezugswertes $SCOP$	48
7.2 Berechnung des Bezugs-Jahresheizlasts (Q_H).....	48
7.3 Berechnung des Bezugswertes der $SCOP_{on}$ und des Bezugswertes der $SCOP_{net}$	48
7.4 Berechnungsverfahren für die Ermittlung der COP_{PL} -Werte unter Teillastbedingungen A, B, C und D.....	51
7.4.1 Allgemeines	51
7.4.2 Für Luft-Luft-, Sole-Luft- und Wasser-Luft-Geräte	51
7.4.3 Für Luft-Wasser-, Wasser-Wasser- und Sole-Wasser-Geräte	52

8	Prüfverfahren zur Prüfung der Leistung sowie der EER_{PL} - und COP_{PL} -Werte im Aktiv-Modus unter Teillastbedingungen	53
8.1	Allgemeines	53
8.2	Grundlagen	53
8.3	Messunsicherheiten	54
8.4	Prüfverfahren für Geräte mit fest eingestellter Leistung	54
8.4.1	Allgemeines	54
8.4.2	Luft-Luft- und Wasser-Luft-Geräte — Bestimmung des Minderungsfaktors C_d	54
8.4.3	Luft-Wasser- und Wasser-Wasser-Geräte — Bestimmung des Minderungsfaktors C_c	56
8.5	Prüfverfahren für Geräte mit variabler Leistung (Luft-Luft, Luft-Wasser, Wasser-Luft, [Wasser/Sole]-Wasser)	56
8.5.1	Luft-Luft- und Wasser-Luft-Geräte	56
8.5.2	Luft-Wasser- und [Wasser/Sole]-Wasser-Geräte	56
9	Prüfverfahren für den Energieverbrauch im Betriebszustand „Temperaturregler AUS“, im Bereitschaftsmodus und im Betriebszustand mit Kurbelgehäuseheizung	57
9.1	Messung des elektrischen Energieverbrauchs im Betriebszustand „Temperaturregler AUS“	57
9.2	Messung des Energieverbrauchs im Bereitschaftsmodus	57
9.3	Messung des Energieverbrauchs im Betriebszustand mit Kurbelgehäuseheizung	57
9.4	Messung des Energieverbrauchs im Betriebszustand „AUS“	57
10	Prüfbericht	58
11	Technisches Datenblatt	58
Anhang A (informativ) Rechenbeispiel für die Berechnung der Bezugswerte $SEER$ und $SEER_{on}$		
	Anwendung für ein Luft-Luft-Gerät mit variabler Leistung	59
A.1	Berechnung von $SEER_{on}$	59
A.2	Berechnung von $SEER$	60
A.2.1	Berechnung der Bezugs-Jahreskühllast (Q_c) nach Gleichung (2)	60
A.2.2	Berechnung des Bezugswertes $SEER$ nach Gleichung (1)	61
Anhang B (informativ) Beispiel für die Berechnung der Bezugswerte $SCOP_{on}$ und $SCOP_{net}$ einer Luft-Wasser-Wärmepumpe für Fußbodenheizung mit fester Leistung		
		62
Anhang C (informativ) Anpassung der Wassertemperatur für Geräte mit fester Leistung		
		66
Anhang D (informativ) Bestimmung der Bezugs-Jahreskühl-/heizlaste und Ermittlung der Stunden für den Aktiv-Modus, den Betriebszustand „Temperaturregler AUS“, den Bereitschaftsmodus, den Betriebszustand „AUS“ und den Betriebszustand mit Kurbelgehäuseheizung		
		69
D.1	Allgemeine Leitlinie	69
D.2	Bestimmung der Bezugs-Jahreskühl-/heizlaste und der Stunden für den Aktiv-Modus, den Betriebszustand „Temperaturregler AUS“, den Bereitschaftsmodus und den Betriebszustand „AUS“	69
D.3	Anzahl der Stunden im Betriebszustand mit Kurbelgehäuseheizung	71
Anhang E (informativ) Ausgleichsverfahren für Luft-Wasser- und Wasser-/Sole-Wasser-Geräte		
		72
E.1	Allgemeines	72
E.2	Ausgleichssystem für die Prüfung der reduzierten Leistung im Kühlbetrieb	72
E.3	Ausgleichssystem für die Prüfung der reduzierten Leistung im Heizbetrieb	72
Literaturhinweise		74

Vorwort

Dieses Dokument (EN 14825:2012) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 113 „Wärmepumpen und Luftkonditionierungsgeräte“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AENOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis September 2012, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis September 2012 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt CEN/TS 14825:2003.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Derzeit werden bei der Auswahl und beim Vergleichen von Wärmepumpen, Luftkonditionierern und Flüssigkeitskühlsätzen Nennbedingungen zugrunde gelegt. Diese Bedingungen ergeben keine repräsentativen Werte für die jahreszeitbedingten üblichen Betriebsbedingungen des Gerätes. Diese Betriebsbedingungen können durch Vergleichen der Geräte bei einer repräsentativen, reduzierten Leistung und durch Bestimmen der saisonalen Arbeitszahl im Kühlbetrieb und der saisonalen Arbeitszahl im Heizbetrieb besser bewertet werden.

Bei Wärmepumpen, Luftkonditionierern und Flüssigkeitskühlsätzen mit fester Leistung werden die unterschiedlichen Lastanforderungen durch eine Änderung der Betriebszeitausgeglichen. Die Effizienz des Systems ist abhängig von der Wirksamkeit der Temperaturregler. Bei Luftkonditionierern, Flüssigkeitskühlsätzen und Wärmepumpen, deren variable Leistung durch stufenlose oder stufenweise Regelung des Verdichters gesteuert wird, können die unterschiedlichen Lastanforderungen eher ausgeglichen werden, wodurch die Effizienz des Systems verbessert wird.

Diese Europäische Norm legt Teillastbedingungen und Berechnungsverfahren für die Bestimmung der saisonalen Arbeitszahl im Kühlbetrieb ($SEER_{on}$, en: Seasonal Energy Efficiency Ratio) und der saisonalen Arbeitszahl im Heizbetrieb ($SCOP_{on}$ und $SCOP_{net}$, en: Seasonal Coefficient of Performance) dieser Geräte fest, wenn sie verwendet werden, um den Kühl- und Heizlast zu erbringen. Ein zusätzlicher Energieverbrauch kann durch das Gerät entstehen, der nicht der Erbringung des Kühl- und Heizlastes dient, zum Beispiel durch eine Kurbelgehäuseheizung oder wenn sich das Gerät im Bereitschaftsmodus befindet. Diese Verbrauchsarten werden in den Berechnungsverfahren für den Bezugswert $SEER$ und den Bezugswert $SCOP$ berücksichtigt.

Die Ermittlungen des Bezugswertes $SEER/SEER_{on}$ und des Bezugswertes $SCOP/SCOP_{on}/SCOP_{net}$ können auf errechneten oder geprüften Werten beruhen. Sollen geprüfte Werte verwendet werden, enthält die vorliegende Europäische Norm Verfahren zur Prüfung von Wärmepumpen, Luftkonditionierern und Flüssigkeitskühlsätzen unter Teillastbedingungen.

Die Nennbedingungen und die Prüfverfahren von Geräten, die bei Nennleistung und Anwendungsleistung betrieben werden, sind in EN 14511-2 und EN 14511-3:2011 angegeben.

Die Verfahren zur Berechnung der systembezogenen Energieeffizienz für spezifische Wärmepumpensysteme in Gebäuden sind in EN 15316-4-2 angegeben.

1 Anwendungsbereich

Die vorliegende Europäische Norm behandelt Luftkonditionierer, Wärmepumpen und Flüssigkeitskühlsätze. Sie gilt für werkseitig hergestellte Geräte nach EN 14511-1:2011, mit Ausnahme von Einkanal-Luftkonditionierern, Schaltschrankkühlgeräten und Verfahrens-Luftkonditionierern.

Diese Europäische Norm enthält Berechnungsverfahren zur Ermittlung des Bezugswertes der saisonalen Arbeitszahl im Kühlbetrieb $SEER$ und $SEER_{on}$ und des Bezugswertes der saisonalen Arbeitszahl im Heizbetrieb $SCOP$, $SCOP_{on}$ und $SCOP_{net}$.

Derartige Berechnungsverfahren können auf Rechen- oder Messwerten beruhen.

Im Fall von Messwerten behandelt diese Europäische Norm Prüfverfahren zur Ermittlung von Leistungen, EER - und COP -Werten im Aktiv-Modus unter Teillastbedingungen. Außerdem behandelt sie Prüfverfahren zur Ermittlung der Leistungsaufnahme im Betriebszustand „Temperaturregler AUS“, im Bereitschaftsmodus und im Betriebszustand mit Kurbelgehäuseheizung.

Die vorliegende Norm dient als Vorgabe zur Berechnung der systembezogenen Energieeffizienz im Heizbetrieb von spezifischen Wärmepumpensystemen in Gebäuden, wie in der Norm EN 15316-4-2 festgelegt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 14511-1:2011, *Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern für die Raumbeheizung und Kühlung — Teil 1: Begriffe*

EN 14511-2, *Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern für die Raumbeheizung und Kühlung — Teil 2: Prüfbedingungen*

EN 14511-3:2011, *Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern für die Raumbeheizung und Kühlung — Teil 3: Prüfverfahren*

3 Begriffe, Symbole, Abkürzungen und Einheiten

3.1 Begriffe

Sofern in diesem Dokument nicht anders angegeben, gelten für die Anwendung dieses Dokuments die Begriffe nach EN 14511-1:2011 und die folgenden Begriffe.

3.1.1

Bezugs-Auslegungsbedingungen für die Kühlung

$T_{designc}$

Temperaturbedingungen bei 35 °C Trocken- (24 °C Feucht-)kugelttemperatur der Außenluft und 27 °C Trocken- (19 °C Feucht-)kugelttemperatur der Raumluft

3.1.2

Bezugs-Auslegungsbedingungen für die Heizung

$T_{designh}$

Temperaturbedingungen für mittleres, kälteres und wärmeres Klima

Anmerkung 1 zum Begriff: Mittel = -10 °C, kälter = -22 °C, wärmer = 2 °C

3.1.3

Volllast

P_{design}

Kühl- (P_{designc}) oder Heiz- (P_{designh}) energiebedarf des Gebäudes unter den Auslegungsbedingungen T_{design}

Anmerkung 1 zum Begriff: Es ist möglich, $SEER/SEER_{\text{on}}$ oder $SCOP/SCOP_{\text{on}}/SCOP_{\text{net}}$ eines Gerätes für mehr als einen P_{design} -Wert zu berechnen.

Anmerkung 2 zum Begriff: angegeben in kW.

3.1.4

Teillast

Kühl- oder Heizlast eines Gebäudes, der geringer als die Volllast ausfällt

3.1.5

Teillastverhältnis

Teillast oder Volllast geteilt durch die Volllast

Anmerkung 1 zum Begriff: Werden 100 % der Teillast angegeben, entspricht dies der Volllast.

3.1.6

angegebene Leistung

DC

Kühlleistung (oder Heizleistung), die ein Gerät wie vom Hersteller angegeben bei beliebiger Temperaturbedingung A, B, C, D, E oder F aufbringen kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Die angegebene Leistung stellt das Leistungsvermögen dar, das vom Kältemittelkreislauf des Gerätes ohne zusätzliche Heizvorrichtungen aufgebracht wird, auch wenn diese Bestandteil des Gerätes sind.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Temperaturbedingungen für die Teillastbedingungen A, B, C, D, E oder F sind in den Tabellen der vorliegenden Norm erläutert.

3.1.7

Leistungsverhältnis

CR

Teillast oder Volllast im Kühlbetrieb (oder Heizbetrieb), geteilt durch die angegebene Kühlleistung (oder Heizleistung) des Gerätes bei gleichen Temperaturbedingungen

3.1.8

Referenzkühlperiode

repräsentatives Klimaprofil in Temperaturstufen (BIN) für den Kühlbetrieb entsprechend den Bezugs-Auslegungsbedingungen für die Kühlung

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Klimaprofil für die Kühlung ist in der Tabelle 36 der vorliegenden Norm erläutert.

3.1.9

Referenzheizperiode(n)

repräsentative(s) Klimaprofil(e) in Temperaturstufen (BIN) für den Heizbetrieb entsprechend den Bezugs-Auslegungsbedingungen für die Heizung

Anmerkung 1 zum Begriff: Es gibt drei Referenzheizperioden: „A“ mittel, „C“ kälter und „W“ wärmer. Die Klimaprofile für die Heizung sind in der Tabelle 37 der vorliegenden Norm erläutert.

3.1.10

Temperaturstufen (BIN)-Stunden

(en: bin hours)

h_j

Summe aller Stunden im Jahr, bei denen die Temperatur innerhalb des BIN liegt

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Wert wird auf eine ganze Zahl gerundet und stammt aus repräsentativen Wetterdaten aus dem Zeitraum von 1982 bis 1999.

Anmerkung 2 zum Begriff: Für die Referenzheizperioden sind die spezifischen Standorte Straßburg (mittel), Helsinki (kälter) und Athen (wärmer).

3.1.11

Bivalenztemperatur

T_{bivalent}

niedrigste Wert der Außentemperatur, für den die Wärmepumpe ausgelegt ist, um 100 % der Heizlast zu erbringen

Anmerkung 1 zum Begriff: Unterhalb von diesem Temperaturwert kann das Gerät noch eine Leistung erbringen, jedoch ist eine elektrische Zusatzheizung notwendig, um die vollständige Heizlast abzudecken.

3.1.12

Grenzwert der Betriebstemperatur

TOL

niedrigste Wert der Außentemperatur, bei dem die Wärmepumpe noch Heizleistung liefert, wie vom Hersteller angegeben

3.1.13

Bezugs-Jahreskühllast

Q_C

repräsentativer Wert der Jahreskühllast, der für die Berechnung des Bezugswertes *SEER* verwendet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Für bestimmte Gerätearten wird Q_{CE} durch Multiplikation des Volllastwertes im Kühlbetrieb (P_{designC}) mit der Anzahl der äquivalenten Kühlstunden berechnet. Dies wird im Anhang D der vorliegenden Norm erläutert.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der repräsentative Wert der Jahreskühllast basiert auf einem anzunehmenden durchschnittlichen Nutzungsmuster. Dies wird im Anhang D der vorliegenden Norm erläutert.

Anmerkung 3 zum Begriff: angegeben in kWh.

3.1.14

Bezugs-Jahresheizlast

Q_h

repräsentative(r) Wert(e) der Jahresheizlast, der/die für die Berechnung des Bezugswertes *SCOP* verwendet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Es gibt drei Arten der Bezugsheizlast: „A“ mittel, „C“ kälter und „W“ wärmer, entsprechend den drei Referenzheizperioden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Für bestimmte Gerätearten wird Q_h durch Multiplikation des Volllastwertes im Heizbetrieb (P_{designH}) mit der Anzahl der äquivalenten Heizstunden berechnet. Dies wird im Anhang D der vorliegenden Norm erläutert.

Anmerkung 3 zum Begriff: Der repräsentative Wert der Jahresheizlast basiert auf einem anzunehmenden durchschnittlichen Nutzungsmuster. Dies wird im Anhang D der vorliegenden Norm erläutert.

Anmerkung 4 zum Begriff: angegeben in kWh.

3.1.15

Leistungszahl im Kühlbetrieb bei angegebener Leistung

(en: Energy Efficiency Ratio at declared capacity)

EER_{DC}

angegebene Kühlleistung des Geräts geteilt durch die effektive Leistungsaufnahme des Gerätes unter spezifischen Temperaturbedingungen A, B, C, D

Anmerkung 1 zum Begriff: angegeben in kW/kW, siehe Tabelle 2 bis 5.

3.1.16

Leistungszahl im Kühlbetrieb bei Teillast

EER_{PL}

Kühllast (Wert der Teillast oder Volllast) geteilt durch die effektive Leistungsaufnahme des Gerätes unter spezifischen Temperaturbedingungen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die *EER* beinhaltet Energieverluste, wenn die angegebene Leistung des Gerätes höher als der Kühllast ist.

Anmerkung 2 zum Begriff: angegeben in kW/kW.

3.1.17

Leistungszahl im Heizbetrieb bei angegebener Leistung

(en: Coefficient of Performance at declared capacity)

COP_{DC}

angegebene Heizleistung des Geräts geteilt durch die effektive Leistungsaufnahme des Gerätes unter spezifischen Temperaturbedingungen A, B, C, D, E und F, wo zutreffend

Anmerkung 1 zum Begriff: angegeben in kW/kW.

3.1.18

Leistungszahl im Heizbetrieb bei Teillast

COP_{PL}

Heizlast (Wert der Volllast oder Teillast) geteilt durch die effektive Leistungsaufnahme des Gerätes unter spezifischen Temperaturbedingungen

Anmerkung 1 zum Begriff: Wenn die angegebene Leistung des Gerätes höher als der Heizlast ist, schließt die *COP* Energieverluste ein. Wenn die angegebene Leistung des Gerätes geringer als der Heizlast ist (d. h. unterhalb der bivalenten Temperaturbedingungen), wird der *COP*-Wert der angegebenen Leistung verwendet.

Anmerkung 2 zum Begriff: angegeben in kW/kW.

3.1.19

Saisonale Arbeitszahl im Kühlbetrieb

SEER

für die Bezugs-Jahreskühllast berechnete saisonale Arbeitszahl eines Gerätes, die aus vorgeschriebenen, in der vorliegenden Norm angegebenen Bedingungen bestimmt wird und zu Kennzeichnungs-, Vergleichs- und Zertifizierungszwecken dient

Anmerkung 1 zum Begriff: Zur Berechnung des *SEER*-Wertes wird der elektrische Energieverbrauch eines Gerätes verwendet, einschließlich des elektrischen Energieverbrauchs im Aktiv-Modus, in Betriebszuständen „Temperatur-Regler AUS“, im Bereitschaftsmodus und dem Energieverbrauch mit Kurbelgehäuseheizung.

Anmerkung 2 zum Begriff: angegeben in kWh/kWh.

3.1.20

Arbeitszahl im Kühlbetrieb im Aktiv-Modus

$SEER_{on}$

saisonale Arbeitszahl eines Gerätes im aktiven Kühlbetrieb, die aus vorgeschriebenen, in der vorliegenden Norm angegebenen Bedingungen bestimmt wird und zu Kennzeichnungs-, Vergleichs- und Zertifizierungszwecken verwendet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Zur Berechnung des $SEER_{on}$ -Wertes wird der elektrische Energieverbrauch im Aktiv-Modus verwendet. Dies schließt den Energieverbrauch aus im Betriebszustand „Temperaturregler AUS“, im Bereitschaftsmodus oder im Betriebszustand mit Kurbelgehäuseheizung.

Anmerkung 2 zum Begriff: angegeben in kWh/kWh.

3.1.21

Bezugswert der saisonalen Arbeitszahl im Heizbetrieb

SCOP

für den Bezugs-Jahresheizlast berechnete saisonale Arbeitszahl eines Gerätes, die aus vorgeschriebenen, in der vorliegenden Norm angegebenen Bedingungen bestimmt wird und zu Kennzeichnungs-, Vergleichs- und Zertifizierungszwecken dient

Anmerkung 1 zum Begriff: Zur Berechnung des $SCOP$ -Wertes wird der elektrische Energieverbrauch eines Gerätes verwendet, einschließlich des Energieverbrauchs im Aktiv-Modus, im Betriebszustand „Temperaturregler AUS“, im Bereitschaftsmodus und im Betriebszustand mit Kurbelgehäuseheizung sowie, sofern erforderlich, dem Energieverbrauch einer elektrischen Zusatzheizung, unabhängig davon, ob diese Zusatzheizung im Gerät bereits enthalten ist oder nicht.

Anmerkung 2 zum Begriff: angegeben in kWh/kWh.

3.1.22

Arbeitszahl im Heizbetrieb im Aktiv-Modus

$SCOP_{on}$

saisonale Arbeitszahl eines Gerätes im aktiven Heizbetrieb, die aus vorgeschriebenen, in der vorliegenden Norm angegebenen Bedingungen bestimmt wird und zu Kennzeichnungs-, Vergleichs- und Zertifizierungszwecken dient

Anmerkung 1 zum Begriff: Zur Berechnung des $SCOP_{on}$ -Wertes wird der elektrische Energieverbrauch im Aktiv-Modus verwendet. Dieser schließt den Energieverbrauch im Betriebszustand „Temperaturregler AUS“, im Bereitschaftsmodus oder im Betriebszustand mit Kurbelgehäuseheizung aus. Der Energieverbrauch einer elektrischen Zusatzheizung wird für Teillastbedingungen hinzugefügt, wobei die angegebene Leistung des Gerätes niedriger ist als die Heizlast, unabhängig davon, ob diese elektrische Zusatzheizung im Gerät bereits enthalten ist oder nicht.

Anmerkung 2 zum Begriff: angegeben in kWh/kWh.

3.1.23

Saisonale Netto-Arbeitszahl im Heizbetrieb

$SCOP_{net}$

saisonale Arbeitszahl eines Gerätes im aktiven Heizbetrieb ohne zusätzliche Heizgeräte, die aus vorgeschriebenen, in der vorliegenden Norm angegebenen Bedingungen bestimmt wird und zu Kennzeichnungs-, Vergleichs- und Zertifizierungszwecken dient

Anmerkung 1 zum Begriff: Zur Berechnung des $SCOP_{net}$ -Wertes wird der elektrische Energieverbrauch im Aktiv-Modus verwendet. Dies schließt den Energieverbrauch im Betriebszustand „Temperaturregler AUS“, im Bereitschaftsmodus oder im Betriebszustand mit Kurbelgehäuseheizung aus. Für die Teillastbedingungen, bei denen die angegebene Leistung des Gerätes niedriger ist als die Heizlast, wird die Leistungsaufnahme der elektrischen Zusatzheizung nicht berücksichtigt.

Anmerkung 2 zum Begriff: angegeben in kWh/kWh.

3.1.24

elektrische Zusatzheizung

(en: electric back up heater)

elbu

bei der Berechnung des $SCOP$ - und $SCOP_{on}$ -Wertes berücksichtigte, zusätzliche elektrische Heizgerät mit einem COP -Wert von 1, unabhängig davon, ob diese elektrische Zusatzheizung mit dem Gerät geliefert wird

3.1.25

anwendungsbezogene $SEER$, $SEER_{on}$

$SEER$ und $SEER_{on}$, die die spezifische Anwendung und den spezifischen Standort des Gerätes berücksichtigt. Diese unterscheiden sich von denen in dieser Europäischen Norm verwendeten zur Bestimmung der Bezugswerte $SEER$ und $SEER_{on}$

Anmerkung 1 zum Begriff: Die zur Bestimmung der anwendungsbezogenen $SEER_{(on)}$ verwendeten Berechnungsverfahren, sofern erforderlich, entsprechen den in der vorliegenden Norm für die Bezugswerte der $SEER_{(on)}$ verwendeten Berechnungsverfahren. Dennoch entsprechen die in den Berechnungen verwendeten Temperaturstufen (BIN) für den Kühlbetrieb denen des tatsächlichen Standortes des Gebäudes. Die Kühllasten sowie die Betriebsstunden entsprechen denen des tatsächlichen Gebäudes.

3.1.26

anwendungsbezogene $SCOP$, $SCOP_{on}$ und $SCOP_{net}$

$SCOP$ und $SCOP_{on}/SCOP_{net}$, die die spezifische Anwendung und den spezifischen Standort des Gerätes berücksichtigt. Diese unterscheiden sich von denen in dieser Europäischen Norm verwendeten zur Bestimmung der Bezugswerte $SCOP$ und $SCOP_{on}/SCOP_{net}$.

Anmerkung 1 zum Begriff: Die zur Bestimmung der anwendungsbezogenen $SCOP_{(on/net)}$ verwendeten Berechnungsverfahren, sofern erforderlich, entsprechen den in dieser Europäischen Norm für die Bezugswerte der $SCOP_{(on/net)}$ verwendeten Berechnungsverfahren. Dennoch entsprechen die in den Berechnungen verwendeten Temperaturstufen (BIN) für den Heizbetrieb denen des tatsächlichen Standortes des Gebäudes. Die Heizlasten sowie die Betriebsstunden entsprechen denen des tatsächlichen Gebäudes.

3.1.27

Aktiv-Modus

Betriebszustand während der Stunden unter Kühl- oder Heizlast des Gebäudes, wobei die Kühl- oder Heizfunktion des Gerätes eingeschaltet ist

ANMERKUNG 1 zum Begriff: Das Gerät muss einen Sollwert der Temperatur erreichen oder aufrechterhalten, wobei es hierzu zwischen zwei Zuständen hin und herschalten kann, in denen es in Betrieb ist oder nicht (z. B. Ein-/Ausschalten des Verdichters).

3.1.28

Modus „Temperaturregler AUS“

Betriebszustand während der Stunden ohne Kühl- oder Heizlast des Gebäudes, wobei die Kühl- oder Heizfunktion des Gerätes eingeschaltet, jedoch nicht betriebsbereit ist, da keine Kühl- oder Heizlast vorhanden ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Für die Referenzkühlperiode tritt diese Situation ein, wenn die Außentemperatur höchstens 16 °C beträgt. Für die Referenzheizperioden tritt diese Situation ein, wenn die Außentemperatur mindestens 16 °C beträgt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Wenn ein Gerät im Aktiv-Modus in den Aus-Zustand schaltet, gilt dies nicht als Modus „Temperaturregler AUS“.

3.1.29

Bereitschaftsmodus

Betriebszustand, in dem das Gerät teilweise ausgeschaltet ist und durch ein Steuergerät oder einen Zeitgeber reaktiviert werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Gerät ist mit dem Hauptnetzanschluss verbunden, ist vom Signaleingang abhängig, damit es ordnungsgemäß funktioniert und bietet nur folgende Funktionen, die möglicherweise über einen unbestimmten Zeitraum bestehen bleiben können: Reaktivierungsfunktion, oder Reaktivierungsfunktion und nur ein Hinweis auf eine freigegebene Aktivierungsfunktion, und/oder Informations- oder Statusanzeige.

3.1.30

Modus „AUS“

Betriebszustand, wo das Gerät vollständig ausgeschaltet ist und nicht reaktiviert werden kann, weder durch ein Steuergerät noch durch einen Zeitgeber

ANMERKUNG 1 zum Begriff: Der Modus „AUS“ bedeutet, dass das Gerät an die Stromversorgung angeschlossen ist und keine Funktionen ausführt. Folgende Funktionen sind ebenfalls als Betriebszustand „AUS“ zu betrachten: Zustände, in denen nur ein Signal/Anzeige auf den Betriebszustand „AUS“ gegeben wird; Zustände, in denen nur Funktionen zur Sicherstellung der elektromagnetischen Verträglichkeit aufrecht erhalten werden sollen.

3.1.31

Kurbelgehäuseheizungs-Stunden

Betriebszustand während der Stunden, in denen eine Kurbelgehäuseheizung aktiviert ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Aufgabe der Kurbelgehäuseheizung ist es, den Übergang des Kältemittels in den Verdichter zu vermeiden, um die Kältemittelkonzentration im Öl beim Anlauf des Verdichters zu begrenzen.

3.1.32

Leistungsregelung

Fähigkeit des Geräts, seine Leistung durch Änderung des Kältemittel-Volumendurchstroms zu ändern

Anmerkung 1 zum Begriff: Geräte gelten als „fest“, wenn die Leistung der Geräte nicht verändert werden kann, oder als „variabel“, wenn die Leistung veränderbar ist in einer Folge von zwei oder mehr Schritten.

3.1.33

Minderungsfaktor

C_c

Maß der Leistungsminderung aufgrund des wechselnden Ansprechens von Luft-Wasser- oder Wasser/[Sole-Wasser]-Geräten

3.1.34

Minderungsfaktor

C_d

Maß der Leistungsminderung aufgrund des wechselnden Ansprechens von Luft-Luft- oder [Wasser/Sole]-Luft-Geräten

3.1.35

Ausgleichslast

durch die Prüfeinrichtung auf das Prüfobjekt ausgeübte Heiz- oder Kühllast

3.1.36

feststehender Austritt

Steuerung der Wärmepumpe verfügt nicht über Mittel, die Wasserdurchflusstemperatur entsprechend der Außenlufttemperatur zu ändern

3.1.37

variabler Austritt

Steuerung der Wärmepumpe verfügt über Mittel, die Wasserdurchflusstemperatur entsprechend der Außenlufttemperatur zu ändern

3.1.38

luftgekühlter Flüssigkeitskühler

Trockenkühlturm

selbständig funktionsfähiges Gerät zur Kühlung von einphasiger Flüssigkeit, indem fühlbare Wärme über einen Wärmeaustauscher an Luft abgegeben wird, die von einem oder mehreren eingebauten Ventilatoren mechanisch umgewälzt wird

3.2 Symbole, Abkürzungen und Einheiten

Tabelle 1 — Symbole, Abkürzungen und Einheiten (1 von 2)

Symbole und Abkürzungen	Bezeichnung	Einheiten
A	mittleres Klima	—
C	kälteres Klima	—
C_c	Minderungsfaktor für Luft-Wasser/Sole- oder Wasser/[Sole-Wasser]-Geräte	—
C_d	Minderungsfaktor für Luft-Luft- oder Wasser-Luft-Geräte	—
COP_{DC}	Leistungszahl im Heizbetrieb bei angegebener Leistung	kW/kW
COP_{PL}	Leistungszahl im Heizbetrieb bei Teillast T_j	kW/kW
$COP(T_j)$	Leistungszahl im Heizbetrieb bei den entsprechenden -Temperatur-Stufen (BIN)	kW/kW
CR	Leistungsverhältnis	kW/kW
DC	angegebene Leistung	kW
EER_{DC}	Leistungszahl im Kühlbetrieb bei angegebener Leistung	kW/kW
EER_{PL}	Leistungszahl im Kühlbetrieb bei Teillast	kW/kW
$EER(T_j)$	Leistungszahl im Kühlbetrieb bei den entsprechenden -Temperaturstufen (BIN)	kW/kW
elbu	elektrische Zusatzheizung	kW
H_j	Temperaturstufen (BIN)-Stunden	h
H_{ce}	äquivalente Kühlstunden	h
H_{he}	äquivalente Heizstunden	h
H_{CK}	Betriebsstunden im Modus mit Kurbelgehäuseheizung	h
H_{OFF}	Betriebsstunden im Modus „AUS“	h
H_{TO}	Betriebsstunden im Modus „Temperaturregler AUS“	h
H_{SB}	Betriebsstunden im Bereitschaftsmodus	h
P_{CK}	Energieverbrauch im Modus mit Kurbelgehäuseheizung	kW
P_{OFF}	Energieverbrauch im Modus „AUS“	kW
P_{SB}	Energieverbrauch im Bereitschaftsmodus	kW
P_{TO}	Energieverbrauch im Modus „Temperaturregler AUS“	kW
P_{design}	Volllast	kW

Tabelle 1 — Symbole, Abkürzungen und Einheiten (2 von 2)

Symbole und Abkürzungen	Bezeichnung	Einheiten
P_{designc}	Volllast im Kühlbetrieb	kW
P_{designh}	Volllast im Heizbetrieb	kW
$P_h(T_j)$	Heizlast des Gebäudes für die entsprechende Temperatur T_j	kW
P_c	Kühllast	kW
P_h	Heizlast	kW
Q_{CE}	Bezugs-Jahreskühllast	kWh
Q_{HE}	Bezugs-Jahresheizlast	kWh
$SCOP$	saisonale Arbeitszahl im Heizbetrieb	kW/kW
$SCOP_{\text{net}}$	saisonale Arbeitszahl im Heizbetrieb im Aktiv-Modus ohne elektrische Zusatzheizung	kW/kW
$SCOP_{\text{on}}$	saisonale Arbeitszahl im Heizbetrieb im Aktiv-Modus	kWh/kWh
$SEER$	saisonale Arbeitszahl im Kühlbetrieb	kW/kW
$SEER_{\text{on}}$	saisonale Arbeitszahl im Kühlbetrieb im Aktiv-Modus	kW/kW
T_{bivalent}	Bivalenztemperatur	°C
T_{design}	Bezugs-Auslegungstemperaturbedingungen	°C
T_{designc}	Bezugs-Auslegungstemperaturbedingungen für die Kühlung	°C
T_{designh}	Bezugs-Auslegungstemperaturbedingungen für die Heizung	°C
T_j	-Temperatur-Stufen (BIN)temperatur	°C
TOL	Grenzwert der Betriebstemperatur	°C
W	wärmeres Klima	—

4 Teillastbedingungen im Kühlbetrieb

4.1 Allgemeines

Zur Berechnung der anwendungsbezogenen $SEER$ und des Bezugswertes $SEER/SEER_{\text{on}}$, wie in Abschnitt 6 der vorliegenden Norm erläutert, müssen die nachstehend angegebenen Teillastverhältnisse auf den Gleichungen des Teillastverhältnisses beruhen (Spalte 1 der Tabellen 2 bis 5) und nicht auf den gerundeten Werten, wie in Spalte 2 der Tabellen 2 bis 5 angegeben.

4.2 Luft-Luft-Geräte

Die Teillastbedingungen zur Bestimmung des Bezugswertes $SEER$ (Gleichung 1) und des Bezugswertes $SEER_{on}$ (Gleichung 3) sind in der folgenden Tabelle angegeben:

Tabelle 2 — Teillastbedingungen für die Berechnung des Bezugswertes $SEER$ und des Bezugswertes $SEER_{on}$ von Luft-Luft-Geräten

	Teillastverhältnis	Teillastverhältnis %	Trockenkugelt- emperatur der Außenluft °C	Trockenkugel- (Feuchtkugel-) Temperatur der Raumluft °C
A	$(35 - 16)/(T_{designc} - 16)$	100	35	27(19)
B	$(30 - 16)/(T_{designc} - 16)$	74	30	27(19)
C	$(25 - 16)/(T_{designc} - 16)$	47	25	27(19)
D	$(20 - 16)/(T_{designc} - 16)$	21	20	27(19)

4.3 Wasser-Luft- und Sole-Luft-Geräte

Die Teillastbedingungen zur Bestimmung des Bezugswertes $SEER$ (Gleichung (1)) und des Bezugswertes $SEER_{on}$ (Gleichung (3)) sind in der folgenden Tabelle angegeben:

Tabelle 3 — Teillastbedingungen für die Berechnung des Bezugswertes $SEER$ und des Bezugswertes $SEER_{on}$ von Wasser-Luft- und Sole-Luft-Geräten

	Teillastverhältnis	Teillastverhältnis %	Außenwärmeübertrager			Innenwärmeübertrager
			Kühlturm ^b oder Wasserkreislauf Eintritts-/ Austritts-temperatur des Wassers °C	Erdgekoppelte Anwendung (Wasser oder Sole) Eintritts-/ Austritts-temperatur des Wassers °C	Trockenkühlturm Eintritts-/ Austritts-temperatur des Wassers °C	Trockenkugel- (Feuchtkugel-) Lufttemperatur °C
A	$(35 - 16)/(T_{\text{designc}} - 16)$	100	30 / 35	10 / 15	50 / 45	27(19)
B	$(30 - 16)/(T_{\text{designc}} - 16)$	74	26 / ^a	10 / ^a	45 / ^a	27(19)
C	$(25 - 16)/(T_{\text{designc}} - 16)$	47	22 / ^a	10 / ^a	40 / ^a	27(19)
D	$(20 - 16)/(T_{\text{designc}} - 16)$	21	18 / ^a	10 / ^a	35 / ^a	27(19)

^a Bei dem in der „A“-Prüfung bestimmten Wasservolumendurchfluss.

^b Wenn ein Kühlturm und ein Wasser-Luft-Gerät als zusammengehörige Einheit verkauft werden, so sind sie als Luft-Luft-Gerät zu prüfen.

4.4 Luft-Wasser-Geräte

Für jede Anwendung werden Geräte berücksichtigt, die eine Außentemperaturabhängige Änderung der Austrittstemperatur des Wassers zulassen oder nicht. Die variable Austrittstemperatur darf nur dann angewendet werden, wenn die Steuerung eine außenluftabhängige Änderung der Austrittstemperatur bietet.

Die Teillastbedingungen zur Bestimmung des Bezugswertes $SEER$ (Gleichung (1)) und des Bezugswertes $SEER_{on}$ (Gleichung (3)) sind in der folgenden Tabelle angegeben:

Tabelle 4 — Teillastbedingungen für die Berechnung des Bezugswertes $SEER$ und des Bezugswertes $SEER_{on}$ von Luft-Wasser-Geräten

Teillastverhältnis	Teillastverhältnis %	Außenwärmübertrager	Innenwärmeübertrager			
		Trockenkugelmperatur der Luft °C	Gebläsekonvektor Eintritts-/Austrittstemperatur des Wassers °C		Kühldecke Eintritts-/Austrittstemperatur des Wassers °C	
			Feststehender Austritt	Variabler Austritt		
A	$(35 - 16)/(T_{designc} - 16)$	100	35	12 / 7	12 / 7	23 / 18
B	$(30 - 16)/(T_{designc} - 16)$	74	30	^a / 7	^a / 8,5	^a / 18
C	$(25 - 16)/(T_{designc} - 16)$	47	25	^a / 7	^a / 10	^a / 18
D	$(20 - 16)/(T_{designc} - 16)$	21	20	^a / 7	^a / 11,5	^a / 18

^a Bei dem in der „A“-Prüfung bestimmten Wasservolumendurchfluss für Geräte mit einer feststehenden Wasserdurchflussmenge oder bei einem feststehenden Delta T von 5 K für Geräte mit einer variablen Wasserdurchflussmenge.

Bei Geräten, die ein wechselndes Ein- und Ausschalten erfordern, um das erforderliche Teillastverhältnis zu erreichen, muss die Eintrittstemperatur entsprechend der Gleichung (13) in 8.4.1 feststehend sein.

4.5 Wasser-Wasser- und Sole-Wasser-Geräte

Für jede Anwendung werden Geräte berücksichtigt, die eine Außentemperaturabhängige Änderung der Austrittstemperatur des Wassers zulassen oder nicht. Die variable Austrittstemperatur darf nur dann angewendet werden, wenn die Steuerung eine außenluftabhängige Änderung der Austrittstemperatur bietet.

Die Teillastbedingungen zur Bestimmung des Bezugswertes $SCOP$ (Gleichung (7)) und des Bezugswertes $SCOP_{on}$ (Gleichung (9)) sowie des Bezugswertes $SCOP_{net}$ (Gleichung (10)) sind in den folgenden Tabellen angegeben:

Die Teillastbedingungen zur Bestimmung des Bezugswertes $SEER$ (Gleichung (1)) und des Bezugswertes $SEER_{on}$ (Gleichung (3)) sind in der folgenden Tabelle angegeben:

Tabelle 5 — Teillastbedingungen für die Berechnung des Bezugswertes der *SEER* und des Bezugswertes der *SEER_{on}* von Wasser-Wasser-Geräten und Sole-Wasser-Geräten

Teillastverhältnis	Teil- last- ver- hältnis	Außenwärmeübertrager			Innenwärmeübertrager			
		Kühlturm ^b Eintritts-/ Austritts- tempera- tur des Wassers	Erdgekop- pelte An- wendung (Wasser oder Sole) Eintritts-/ Austritts- tempera- tur des Wassers °C	Trocken- kühlturm Eintritts-/ Austritts- tempera- tur des Wassers °C	Gebläsekonvektor Eintritts-/ Austrittstempertur des Wassers °C		Kühl- decke Eintritts-/ Austritts- tempera- tur des Wassers °C	
					Festste- hender Austritt	Variabler Austritt		
A	$(35 - 16)/(T_{\text{designc}} - 16)$	100	30 / 35	10 / 15	50 / 45	12 / 7	12 / 7	23 / 18
B	$(30 - 16)/(T_{\text{designc}} - 16)$	74	26 / ^a	10 / ^a	45 / ^a	^a / 7	^a / 8,5	^a / 18
C	$(25 - 16)/(T_{\text{designc}} - 16)$	47	22 / ^a	10 / ^a	40 / ^a	^a / 7	^a / 10	^a / 18
D	$(20 - 16)/(T_{\text{designc}} - 16)$	21	18 / ^a	10 / ^a	35 / ^a	^a / 7	^a / 11,5	^a / 18

^a Bei dem in der „A“-Prüfung bestimmten Wasservolumendurchfluss für Geräte mit einer feststehenden Wasserdurchflussmenge oder bei einem feststehenden Delta *T* von 5 K für Geräte mit einer variablen Wasserdurchflussmenge.

^b Wenn ein Kühlturm und ein Wasser-Luft-Gerät als zusammengehörige Einheit verkauft werden, so sind sie als Luft-Luft-Gerät zu prüfen.

Bei Geräten, die den Arbeitsablauf Ein/Aus einfordern, um das erforderliche Teillastverhältnis zu erreichen, sollte die Eintrittstemperatur des Innenwärmeübertragers entsprechend der Gleichung (13) in 8.4.1 feststehend sein.

5 Teillastbedingungen im Heizbetrieb

5.1 Allgemeines

Zur Berechnung der anwendungsbezogenen *SCOP* und des Bezugswertes der *SCOP/SCOP_{on}/SCOP_{net}*, wie in Abschnitt 7 der vorliegenden Norm erläutert, sollten die nachstehend angegebenen Teillastverhältnisse auf den Gleichungen des Teillastverhältnisses beruhen (Spalte 1 der Tabellen 6 bis 35) und nicht auf den gerundeten Werten, wie in Spalte 2 der Tabellen 6 bis 35 angegeben.

Für den Bezugswert *SCOP* und den Bezugswert *SCOP_{on}/SCOP_{net}*, gibt es drei Bezugsbedingungen: mittel (A), wärmer (W) und kälter (C).

Die maßgebenden Werte von *T_{designh}* sind wie folgt festgelegt:

<i>T_{designh}</i> „mittel“	Temperaturbedingungen bei -10 °C Trockenkugeltemperatur der Außenluft und 20 °C Trockenkugeltemperatur der Raumluft;
<i>T_{designh}</i> „kälter“	Temperaturbedingungen bei -22 °C Trockenkugeltemperatur der Außenluft und 20 °C Trockenkugeltemperatur der Raumluft;
<i>T_{designh}</i> „wärmer“	Temperaturbedingungen bei +2 °C Trockenkugeltemperatur der Außenluft und 20 °C Trockenkugeltemperatur der Raumluft.

Die maßgebende bivalente Temperatur *T_{bivalent}* ist wie folgt festgelegt:

- für die mittlere Heizperiode beträgt die bivalente Trockenluft-Temperatur höchstens +2 °C;
- für die kältere Heizperiode beträgt die bivalente Trockenluft-Temperatur höchstens -7 °C;
- für die wärmere Heizperiode beträgt die bivalente Trockenluft-Temperatur höchstens +7 °C.

ANMERKUNG Wenn der angegebene TOL-Wert niedriger ist als der Wert für *T_{designh}* des betreffenden Klimas, darf vorausgesetzt werden, dass TOL *T_{designh}* entspricht.

5.2 Luft-Luft-Geräte

Die Teillastbedingungen zur Bestimmung des Bezugswertes $SCOP$ (Gleichung (7)), des Bezugswertes $SCOP_{on}$ (Gleichung (9)) und des Bezugswertes $SCOP_{net}$ (Gleichung (10)) sind in der folgenden Tabelle angegeben:

Tabelle 6 — Teillastbedingungen für die Berechnung des Bezugswertes der $SCOP$, des Bezugswertes der $SCOP_{on}$ und des Bezugswertes der $SCOP_{net}$ von Luft-Luft-Geräten für die Referenzheizperiode „A“ = mittel

	A		Trockenkugel- (Feuchtkugel-)temperatur der Außenluft °C	Trockenkugeltemperatur der Raumlufte °C
	Teillastverhältnis	Teillastverhältnis %		
A	$(-7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	88	-7(-8)	20
B	$(+2 - 16)/(T_{designh} - 16)$	54	2(1)	20
C	$(+7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	35	7(6)	20
D	$(+12 - 16)/(T_{designh} - 16)$	15	12(11)	20
E	$(TOL - 16)/(T_{designh} - 16)$		TOL	20
F	$(T_{bivalent} - 16)/(T_{designh} - 16)$		$T_{bivalent}$	20

Tabelle 7 — Teillastbedingungen für die Berechnung des Bezugswertes der $SCOP$, des Bezugswertes der $SCOP_{on}$ und des Bezugswertes der $SCOP_{net}$ von Luft-Luft-Geräten für die Referenzheizperiode „W“ = wärmer

	W		Trockenkugel- (Feuchtkugel-) temperatur der Außenluft °C	Trockenkugeltemperatur der Raumlufte °C
	Teillastverhältnis	Teillastverhältnis %		
A	(nicht anwendbar)			
B	$(+2 - 16)/(T_{designh} - 16)$	100	2(1)	20
C	$(+7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	64	7(6)	20
D	$(+12 - 16)/(T_{designh} - 16)$	29	12(11)	20
E	$(TOL - 16)/(T_{designh} - 16)$		TOL	20
F	$(T_{bivalent} - 16)/(T_{designh} - 16)$		$T_{bivalent}$	20

Tabelle 8 — Teillastbedingungen für die Berechnung des Bezugswertes der $SCOP$, des Bezugswertes der $SCOP_{on}$ und des Bezugswertes der $SCOP_{net}$ von Luft-Luft-Geräten für die Referenzheizperiode „C“ = kälter

	C		Trockenkugel- (Feuchtkugel-) temperatur der Außenluft °C	Trockenkugeltem- peratur der Raumluft °C
	Teillastverhältnis	Teillastverhältnis %		
A	$(-7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	61 %	-7(-8)	20
B	$(+2 - 16)/(T_{designh} - 16)$	37 %	2(1)	20
C	$(+7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	24 %	7(6)	20
D	$(+12 - 16)/(T_{designh} - 16)$	11 %	12(11)	20
E	$(TOL - 16)/(T_{designh} - 16)$		TOL	20
F	$(T_{bivalent} - 16)/(T_{designh} - 16)$		$T_{bivalent}$	20

5.3 Wasser-Luft- und Sole-Luft-Geräte

Die Teillastbedingungen zur Bestimmung des Bezugswertes der $SCOP$ (Gleichung (7)), des Bezugswertes der $SCOP_{on}$ (Gleichung (9)) und des Bezugswertes der $SCOP_{net}$ (Gleichung (10)) sind in der folgenden Tabelle angegeben:

Tabelle 9 — Teillastbedingungen für die Berechnung des Bezugswertes der $SCOP$, des Bezugswertes der $SCOP_{on}$ und des Bezugswertes der $SCOP_{net}$ von Wasser-Luft- und Sole-Luft-Geräten für die Referenzheizperiode „A“ = mittel

	A		Außenwärmeübertrager		Innenwärme- übertrager
	Teillastverhältnis	Teillast- verhältnis %	Grundwasser	Sole	Raumluft
			Eintritts-/ Austritts- Temperatur °C	Eintritts-/ Austritts- Temperatur °C	Eintritts- Trockenkugel temperatur °C
A	$(-7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	88	10 / ^a	0 / ^a	20
B	$(+2 - 16)/(T_{designh} - 16)$	54	10 / ^a	0 / ^a	20
C	$(+7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	35	10 / ^a	0 / ^a	20
D	$(+12 - 16)/(T_{designh} - 16)$	15	10 / ^a	0 / ^a	20
F	$(T_{bivalent} - 16)/(T_{designh} - 16)$		10 / ^a	0 / ^a	20

^a Der festgelegte Wasservolumendurchfluss nach EN 14511, unter den Norm-Nennbedingungen nach EN 14511-2, ist zu verwenden.

Tabelle 10 — Teillastbedingungen für die Berechnung des Bezugswertes der $SCOP$, des Bezugswertes der $SCOP_{on}$ und des Bezugswertes der $SCOP_{net}$ von Wasser-Luft- und Sole-Luft-Geräten für die Referenzheizperiode „W“ = wärmer

	W		Außenwärmeübertrager		Innenwärmeübertrager
	Teillastverhältnis	Teillastverhältnis %	Grundwasser	Sole	Raumluft
			Eintritts-/Austritts-Trockenkugel-(Feuchtkugel-) Temperatur °C	Eintritts-/Austritts-Trockenkugel-(Feuchtkugel-) Temperatur °C	Trockenkugeltemperatur der Raumluft °C
A	nicht anwendbar				
B	$(+2 - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	100	10 / ^a	0 / ^a	20
C	$(+7 - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	64	10 / ^a	0 / ^a	20
D	$(+12 - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	29	10 / ^a	0 / ^a	20
F	$(T_{\text{bivalent}} - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$		10 / ^a	0 / ^a	20

^a Der festgelegte Wasservolumendurchfluss nach EN 14511, unter den Norm-Nennbedingungen nach EN 14511-2, ist zu verwenden.

Tabelle 11 — Teillastbedingungen für die Berechnung des Bezugswertes der $SCOP$, des Bezugswertes der $SCOP_{on}$ und des Bezugswertes der $SCOP_{net}$ von Wasser-Luft- und Sole-Luft-Geräten für die Referenzheizperiode „C“ = kälter

	C		Außenwärmeübertrager		Innenwärmeübertrager
	Teillastverhältnis	Teillastverhältnis %	Grundwasser	Sole	Raumluft
			Eintritts-/Austritts-Trockenkugel-(Feuchtkugel-) Temperatur °C	Eintritts-/Austritts-Trockenkugel-(Feuchtkugel-) Temperatur °C	Trockenkugeltemperatur der Raumluft °C
A	$(-7 - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	61	10 / ^a	0 / ^a	20
B	$(+2 - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	37	10 / ^a	0 / ^a	20
C	$(+7 - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	24	10 / ^a	0 / ^a	20
D	$(+12 - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	11	10 / ^a	0 / ^a	20
F	$(T_{\text{bivalent}} - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$		10 / ^a	0 / ^a	20

^a Der festgelegte Wasservolumendurchfluss nach EN 14511, unter den Norm-Nennbedingungen nach EN 14511-2, ist zu verwenden.

5.4 Luft-Wasser-Geräte

5.4.1 Allgemeines

Für jede Anwendung werden Geräte berücksichtigt, die eine außentemperaturabhängige Änderung der Austrittstemperatur des Wassers zulassen oder nicht. Die variable Austrittstemperatur darf nur dann angewendet werden, wenn die Steuerung eine außenluftabhängige Änderung der Austrittstemperatur bietet.

Die Teillastbedingungen zur Bestimmung des Bezugswertes der $SCOP$ (Gleichung (7)), des Bezugswertes der $SCOP_{on}$ (Gleichung (9)) und des Bezugswertes der $SCOP_{net}$ (Gleichung (10)) sind in den folgenden Tabellen angegeben:

5.4.2 Anwendung bei niedriger Temperatur

Tabelle 12 — Teillastbedingungen für die Berechnung des Bezugswertes der $SCOP$, des Bezugswertes der $SCOP_{on}$ und des Bezugswertes der $SCOP_{net}$ von Luft-Wasser-Geräten für die Anwendung bei niedriger Temperatur für die Referenzheizperiode „A“ = mittel

	A		Außenwärmeüber-träger ^b	Innenwärmeübertrager	
	Teillastverhältnis	Teillast-verhältnis	Außenluft	Eintritts-/Austritts-Temperaturen	
			Trockenkugel-(Feuchtkugel-) Temperatur der Einlassluft	Fest eingestellter Austritt	Variabler Austritt
		%	°C	°C	°C
A	$(-7 - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	88	-7(-8)	^a / 35	^a / 34
B	$(+2 - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	54	2(1)	^a / 35	^a / 30
C	$(+7 - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	35	7(6)	^a / 35	^a / 27
D	$(+12 - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	15	12(11)	^a / 35	^a / 24
E	$(TOL - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$		TOL	^a / 35	$a/34 - (-7 - TOL)/(-7 - 2) \times (34 - 30)$
F	$(T_{\text{bivalent}} - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$		T_{bivalent}	^a / 35	Der variable Austritt ist durch Interpolation zwischen den oberen und unteren Temperaturen zu berechnen, die am nächsten an der bivalenten Temperatur liegen.

^a Für Geräte mit einer feststehenden Wasserdurchflussmenge bei dem unter den Norm-Nennbedingungen nach EN 14511-2 bestimmten Wasservolumendurchfluss unter 30/35-Bedingungen und für Geräte mit einer variablen Wasserdurchflussmenge bei einem feststehenden Delta T von 5 K.

^b Für Abluftwärmepumpen werden die Teillastprüfungen A - F mit Außenwärmeüberträger-Bedingung nach EN 14511 ausgeführt.

Bei Geräten, die ein wechselndes Ein- und Ausschalten erfordern, um das erforderliche Teillastverhältnis zu erreichen oder bei Teillastbedingungen unterhalb $T_{bivalent}$, sollte die Eintrittstemperatur des Innenwärmeübertragers entsprechend der Gleichung (13) in 8.4.1 feststehend sein.